# บทคัดย่อ

ในการผลิตเชิงพาณิชย์และเชิงอุตสาหกรรมมักนิยมใช้เหล็กกล้าที่มีราคาถูกและสามารถขึ้นรูปได้ง่าย เช่น เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ และเหล็กกล้าผสมคาร์บอนต่ำ มาผลิตเป็นชิ้นงานแล้วจึงใช้กระบวนการปรับปรุงสมบัติด้วยวิธีการทางความร้อน กระบวนการปรับปรุงสมบัติเหล็กกล้าสามารถทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับลักษณะสภาวะที่นำไปใช้งาน ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานเป็นสมบัติที่สำคัญอันหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อการใช้งาน เช่นการประกอบ การเคลื่อนไหวของผลิตภัณฑ์ ในงานวิจัยนี้จึงเลือกกระบวนการชุบแข็งผิวด้วยแก๊สมาปรับปรุงสมบัติเหล็กกล้าซึ่งเป็นอีกกระบวนการหนึ่งที่นิยมในภาคอุตสาหกรรม วัตถุประสงค์ของงานวิจัยจึงมุ่งค้นคว้าและวิจัยผลกระทบของความเรียบผิวของเหล็กกล้าต่อการชุบแข็งผิวด้วยกระบวนการแก๊สซอฟต์ไนตรายดิง แก๊สซัลเฟอร์ไนตรายดิง และกระบวนการร่วมแก๊สซอฟต์ไนตรายดิงกับแก๊สคาร์เบอร์ไรซิง รวมถึงค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานผิวเหล็กกล้า ชิ้นทดสอบเหล็กกล้าคาร์บอนและเหล็กกล้าผสม AISI 1010, 1020, 1040, 4140 และ 4340 ที่ผ่านการขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีอบปกติเพื่อคลายความเค้นและทำความสะอาดผิวด้วยการยิงเม็ดโลหะ จากนั้นนำไปเตรียมผิวโดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือการยิงผิวด้วยเม็ดโลหะ (Shot blasting), การยิงผิวด้วยเม็ดโลหะและผ่านการขัดผิวด้วยกระดาษทราย เบอร์ 2000 (Shot blasting+Grinding) และการยิงผิวด้วยเม็ดโลหะและผ่านการขัดผิวด้วยอะลูมินา (Shot blasting+Polishing) จากนั้นนำไปปรับปรุงสมบัติด้วยการชุบแข็งผิวด้วยแก๊ส ทั้ง 3 กระบวนการผลการทดลองพบว่า กระบวนการเตรียมผิวที่ผ่านการขัดผิวด้วยอะลูมินาซึ่งมีความเรียบผิวที่ดีมาก ชั้นผิวขาวไม่สามารถสร้างขึ้นได้บนชิ้นทดสอบ ในขณะที่การเตรียมผิวแบบ Shot blasting และแบบ Shot blasting+Grinding นั้นสามารถสร้างชั้นผิวขาวบนชิ้นทดสอบได้และพบว่าความหยาบผิวที่แตกต่างกันทั้งสองแบบนั้นไม่ส่งผลต่อทั้งความหนาชั้นผิวขาว และค่าความแข็งผิวอย่างมีนัยสำคัญ ในส่วนผลค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานพบว่า เหล็กกล้าผสมที่ผ่านกระบวนการแก๊สซอฟต์ไนตรายดิงมีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานผิวที่สูงกว่ากระบวนการแก๊สซัลเฟอร์ไนตรายดิง โดยที่เหล็กกล้าผสม AISI 4340 นั้นมีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานที่ต่ำกว่าชิ้นทดสอบอื่น ๆ ในทั้งกระบวนการแก๊สซอฟต์ไนตรายดิงและแก๊สซัลเฟอร์ไนตรายดิง

# Abstract

For the commercial and industrial manufacturing commonly use the cheap and good formability steel for making product such as low carbon steel, low carbon alloy steel. Then, the several heat treatment processes are carried on to improve the material properties after forming process upon a product application. The friction coefficient, one of important properties, is influenced to assembly processes and also movement of product parts. Therefore, this research was to study the effect of surface roughness and friction coefficient of steels, AISI 1010, 1020, 1040, 4140 and 4340, treated by gas soft-nitriding ,gas sulfur-nitriding and combine process ( gas sof-nitriding+ gas carburizing). The specimen was treated by normalizing and prepared in 3 cases of surface roughness before treated by gas soft-nitriding , gas sulfur-nitriding and combine process. The result was indicated that in case of polished specimen, white layer was not found on the very smooth surface. On the other hand, the similar properties of steel hardness and white layer thickness were found on the shot blasted and ground specimen. For friction coefficient results, the steels which treated by soft-nitriding were represented the higher coefficient. AISI 4340 was found the lowest friction coefficient among the specimen of steel in both treatment processes.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี